

**Срок действия до 22 января 2021 г.**

Продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **22 января 2016 г. № 30**

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

С.С. Голубев

" ..... " ..... 2016 г.

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи давления измерительные САПФИР-22ЕМ

#### Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные САПФИР-20ЕМ (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного преобразования значений избыточного давления, разрежения, избыточного давления-разрежения, абсолютного давления, разности давлений и гидростатического давления (уровня) жидких и газообразных, в том числе агрессивных, сред, газообразного кислорода и кислородосодержащих газовых смесей в унифицированный выходной токовый сигнал и (или) цифровой сигнал на базе HART-протокола.

#### Описание средства измерений

Преобразователь изготавливается в виде единой конструкции. В его состав входят: первичный преобразователь, электронное устройство и светодиодный или жидкокристаллический индикатор. В качестве первичного преобразователя используются тензорезисторные (пьезорезистивные) и емкостные преобразователи давления. Среда под давлением подается в камеру первичного преобразователя и деформирует его мембрану, что приводит к изменению электрического сопротивления, расположенных на ней тензорезисторов (пьезорезисторов) или емкости конденсатора, одним из электродов которого является мембрана первичного преобразователя. Электронное устройство преобразует сигнал, поступающий с первичного преобразователя в цифровой сигнал давления, поступающий на индикатор, и в унифицированный выходной токовый сигнал и (или) цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Преобразователь САПФИР-22ЕМ с HART-протоколом передает информацию об измеряемой величине в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с сигналом постоянного тока 4- 20 мА, не оказывая на него влияния. Цифровой выход используется для связи преобразователя с портативным HART-коммуникатором или с персональным компьютером через стандартный последовательный интерфейс и дополнительный HART-модем.

В зависимости от измеряемой величины преобразователи имеют следующие обозначения:

- САПФИР-22ЕМ-ДИ - преобразователи избыточного давления,
- САПФИР-22ЕМ-ДА - преобразователи абсолютного давления,
- САПФИР-22ЕМ-ДВ - преобразователи разрежения,
- САПФИР-22ЕМ-ДИВ - преобразователи давления – разрежения,
- САПФИР-22ЕМ-ДД - преобразователи разности давлений,
- САПФИР-22ЕМ-ДГ - преобразователи гидростатического давления,

Преобразователи имеют исполнения:

- общепромышленное,
- повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС (А).

В соответствии с ГОСТ 22520 преобразователи являются:

- по числу преобразуемых входных сигналов – одноканальными;
- по числу выходных унифицированных сигналов – одноканальными или двухканальными (унифицированный токовый сигнал и цифровой сигнал на базе HART-протокола);
- по зависимости выходного сигнала от входного - с линейной зависимостью, для преобразователей разности давлений также с функцией извлечения квадратного корня;
- в зависимости от возможности перестройки диапазона измерений – многопредельными, перенастраиваемыми.

В преобразователях предусмотрена защита от обратной полярности питающего напряжения.

Нормирование верхних и нижних пределов измерений осуществляется в кПа, МПа, кгс/см<sup>2</sup> и других единицах измерения и производится по согласованию между изготовителем и потребителем.

Для взаимодействия преобразователя с компьютером используется внешнее программное обеспечение (ПО), которое не оказывает влияния на метрологические характеристики преобразователя. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации преобразователя. Конфигурирование включает изменение диапазонов измерений, выбор зависимости выходного сигнала от входного (возрастающей/убывающей) или с функцией извлечения квадратного корня, установку времени демпфирования, изменение единиц измерения и задание сетевого адреса преобразователя. Подстройка преобразователей включает установку нуля и диапазона выходного токового сигнала. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии преобразователя и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

### Метрологические и технические характеристики

Верхние пределы измерений или диапазоны измерений:	
- избыточного давления	от 0,16 кПа до 60 МПа;
- абсолютного давления	от 4,0 кПа до 16 МПа;
- разрежения	от 0,1 кПа до 100 кПа;
- давления-разрежения:	
с одинаковыми по абсолютному значению верхними пределами измерений избыточного давления и разрежения	от 0,05 кПа до 20,0 кПа;
с различающимися по абсолютному значению верхними пределами измерений: избыточного давления и разрежения	от 5,0 кПа до 2,4 МПа от 5,0 кПа до 100 кПа;
- разности давлений	от 0,063 кПа до 16 МПа;
- гидростатического давления	от 1,0 кПа до 250 кПа.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в процентах от нормирующего значения:  $\pm 0,15$ ;  $\pm 0,25$ ;  $\pm 0,5$ ;  $\pm 1,0$ .

Код предела допускаемой основной погрешности при заказе (для предела допускаемой основной погрешности в зависимости от верхнего предела (диапазона измерений)):

015 ( $\pm 0,15$ ;  $\pm 0,5$ ); 025 ( $\pm 0,25$ ;  $\pm 0,5$ ); 050 ( $\pm 0,5$ ;  $\pm 1,0$ ).

Выходные сигналы:

- аналоговый сигнал постоянного тока, мА: 4 - 20 (20 - 4), 0 - 20 (20 - 0) или 0 - 5 (5 - 0);
- аналоговый сигнал постоянного тока, мА: 4 - 20 (20 - 4), 0 - 20 (20 - 0) или 0 - 5 (5 - 0), совмещенный с цифровым выходным сигналом на базе HART- протокола.

Питание преобразователей осуществляется от источников постоянного тока номинальным напряжением 24 или 36 В.

Потребляемая мощность, Вт, не более:

- 1,0 для напряжения питания 36 В;
- 0,7 для напряжения питания 24 В.

Датчики устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне (по ГОСТ 15150), °С, в зависимости от конструктивного исполнения:

- от плюс 5 до плюс 50 (для климатического исполнения УХЛ 3.1);
- от минус 40 до плюс 70 (для климатического исполнения У2);
- от минус 25 до плюс 80 (для климатического исполнения Т3);
- от минус 10 до плюс 70 (для климатического исполнения ТС1);
- от плюс 1 до плюс 70 (для климатического исполнения ТВ1 и ТМ1).

По стойкости к механическим воздействиям датчики являются виброустойчивыми и соответствуют исполнениям к механическим воздействиям L3, V1 или V2 по ГОСТ Р 52931 в зависимости от конструктивного исполнения.

Габаритные размеры, мм, не более: длина 213,  
ширина 155,  
высота 320

в зависимости от конструктивного исполнения.

Масса, кг: от 2,0 до 11,5

в зависимости от конструктивного исполнения.

Средняя наработка на отказ не менее 125000, 150000 ч или 270000 ч в зависимости от исполнения.

Средний срок службы не менее 12 или 30 лет в зависимости от исполнения.

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель преобразователя давления измерительного САПФИР-22ЕМ термотрансферным способом, на руководство по эксплуатации НКГЖ.406233.025РЭ и паспорт НКГЖ.406233.025ПС – типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 1 – Комплектность

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Преобразователь давления измерительный САПФИР-22ЕМ_____	НКГЖ.406233.025_____	1	Исполнение преобразователя, комплект программного обеспечения и монтажных частей в соответствии с заказом
2	Комплект программного обеспечения HARTconfig	НКГЖ.00131.001-01	1	
3	Комплект монтажных частей	НКГЖ.406921.007	1	
4	Руководство по эксплуатации	НКГЖ.406233.025РЭ	1	
5	Паспорт	НКГЖ.406233.025ПС	1	
6	Методика поверки	НКГЖ.406233.025МП	1	

### Поверка

осуществляется по документу НКГЖ.406233.025МП «Преобразователи давления измерительные САПФИР-22ЕМ. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 25.11.2010 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов), применяемых при поверке:

- манометры грузопоршневые МП-60, МП-600 1-го разряда по ГОСТ 8291;
- манометр абсолютного давления МАД-2500 (основная погрешность  $\pm 0,02$  %);
- автоматизированные датчики избыточного давления «Воздух-6,3» и «Воздух-4000» (основная погрешность  $\pm 0,02$  %) или датчики давления в комплекте с комплексом поверочным давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210» (основная погрешность  $\pm 0,03$  %);
- система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ [основная погрешность  $\pm(10^{-4}K + 1)$  мКА].

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений содержится в разделе «Использование изделий по назначению» руководств по эксплуатации НКГЖ.406233.025РЭ.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным САПФИР-22ЕМ**

1. ГОСТ 22520-85. Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия.
2. ГОСТ 8.017-79. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.
3. ГОСТ 8.107-81. ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \times 10^{-8}$ ,  $1 \times 10^3$  Па.
4. ГОСТ 8.223-76. ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $2,7 \times 10^2$ ,  $4000 \times 10^2$  Па.
5. ГОСТ 8291-83. Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические требования.
6. ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
7. ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений (при их наличии)**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)  
124460 Москва, Зеленоград, корп.1145, н.п. 1  
Тел: (495) 925-51-47; Факс: (499) 710-00-01; E-mail: [elemer@elemer.ru](mailto:elemer@elemer.ru)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» г.п. Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., 141570  
Тел./факс: (495) 744-81-12; E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.